



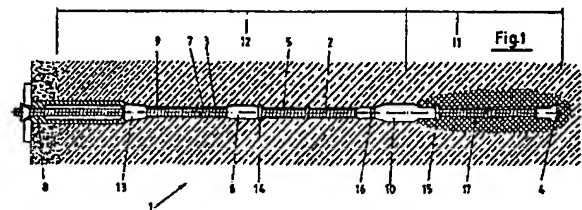
71 Anmelder:  
F. Willich Berg- und Bautechnik GmbH + Co, 44379  
Dortmund, DE

74 Vertreter:  
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45219 Essen

72 Erfinder:  
Kasselmann, Jochen, Dipl.-Ing., 45964 Gladbeck, DE;  
Schauerte, Wilhelm, 59394 Nordkirchen, DE

54 Injektionsgleitbohranker

57 Bohranker 1 für den Einsatz im untertägigen Berg- und Tunnelbau sind mit einem durchgehenden Gewinde 3 ausgerüstet, wobei die entsprechende Ankerstange 2 aus durch Kupplungsmuffen miteinander verbundenen Hohlbohrstangenteilstücken 5, 7 zusammengesetzt ist. An praktisch beliebigen Stellen kann die gezielte Injektion in den Krafteinleitungsbereich 11 bewirkt werden, indem nämlich in die Ankerstange 2 ein Blähpacker 10 integriert ist. Dieser Blähpacker 10 ist mit einem Blähmantel 25 ausgerüstet und mit einem entsprechend stabilen Stützrohr 26, in das ein Ventil 28 integriert ist. Über dieses Blähventil 28 erfolgt das Festsetzen des Blähpackers 10, wobei dieser Vorgang erst eingeleitet wird, wenn die Bohrarbeiten abgeschlossen sind. Hierzu wird zu Beginn des Injektionsvorganges ein Ventilkörper in den Blähpacker eingespült, der sich an einem dort vorgesehenen und ausgebildeten Ventilsitz 31 abstützt. Der Ventilkörper 30 wird nach Abschluß der Bläharbeiten durch Druckerhöhung zerstört, so daß dann Injektionsmaterial in den Krafteinleitungsbereich 11 eindringen kann. Der Blähpacker ist mit einem Nachverpreßventil ausgerüstet, das ein Nachverpressen der Freispielstrecke 12 ermöglicht.



Die Erfindung betrifft einen Bohranker für den Einsatz im untertägigen Berg- und Tunnelbau mit einer mit einem Gewinde versehenen Ankerstange, die aus über Kupplungsmuffen miteinander verbundenen Hohlbohrstangenteilstücken zusammengesetzt ist und bohrlochseitig eine Bohrkronen mit Spülöffnungen und streckenseitig einen Spann- und Gleitkopf aufweist und über eine vorgegebene Länge mit einem Gleitmantel versehen ist.

Derartige mit zum Bohren und Ankern geeigneten Ankerstangen ausgerüstete Bohranker sind aus der DE-PS 34 00 182 bekannt. Diese bekannten Ankerstangen bestehen aus Hohlbohrstangenteilstücken, die über Kupplungsmuffen so miteinander verbunden sind, daß praktisch beliebige Längen herstellbar sind. Die zum Einsatz kommenden Bohrkronen sind entweder mit einem dieser Teilstücke verbunden oder bilden das entsprechend ausgebildete Ende oder aber sie können auf das Gewinde der Ankerstange aufgeschraubt werden, so daß sie vor dem Einsatz erst mit der vorgesehenen Ankerstange verbunden werden müssen. Bei diesen Ankern bzw. richtiger gesagt Bohrankern aber auch bei anderen Einsatzfällen werden häufig sogenannte Freispielstrecken gewünscht, d. h. Teillängen der Ankerstange, die nicht direkt mit dem Gebirge über ein Injektionsmittel, über Mörtel o. ä. verbunden ist. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, daß der Anker zunächst einmal über diese Länge gesehen sich entsprechend längt, bevor er dann die Endlast aufnimmt und ggf. im Extremfall auch abreißt. Das im Gebirge, d. h. im Bereich des Bohrlochtiefsten liegende Teilstück ist dann durch Injizieren einer Klebmasse intensiv mit dem Gebirge verbunden, so daß entsprechende Zugkräfte vom Anker übernommen werden können. Nachteilig dabei ist, daß in der Regel die zum entsprechenden Verfestigen benötigten Packer nicht zusammen mit dem Bohranker ins Bohrloch eingebracht werden können, sondern daß sie vielmehr im nachhinein erst mit der eigentlichen Ankerstange in das vorher fertiggestellte Bohrloch eingeschoben werden. Bekannt sind verschieden ausgebildete Blähpacker, wobei der aus der DE-PS 38 13 347 bekannte Blähpacker sich dadurch auszeichnet, daß der Blähmantel nur an einem Ende fixiert und am anderen verschieblich geführt ist, so daß eine sehr gute Anpassung auch an unterschiedlich weit ausgeschlagene Bohrlochwände möglich ist. Derartige Blähpacker können aber lediglich eingesetzt werden, um das Bohrloch bzw. Ankerloch in einem bestimmten Bereich so abzudichten, daß der dem Bohrlochtiefsten zugewandte Bereich dann anschließend verfestigt werden kann. Sie können aber beim Bohren nicht zum Einsatz kommen, weil dann für die zum Bohren benötigte Bohrflüssigkeit eine Durchtrittsmöglichkeit durch den Anker nicht gegeben ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Bohranker zu schaffen, der nur in vorgegebenen Teilabschnitten mit dem Gebirge verbunden oder nur in bestimmten Zonen Injektionsmittel ins Gebirge einleiten läßt und der auch ein Bohren mit Bohrflüssigkeit zuläßt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im vorgegebenen Abstand zur Bohrkronen einerseits und zum Gleitkopf bzw. dem Gleitmantel andererseits ein in die Ankerstange integrierter Blähpacker vorgesehen ist, der ein von einem Blähmantel umgebenes und ein gegen den Zwischenraum sperrendes Blähventil aufweisendes Stützrohr aufweist, das die Zugkräfte des An-

kers übertragend stabil ausgebildet ist und im Bereich zwischen Blähventil und Packeraustritt mit einem durch gegenüber dem Blähventilöffnungsdruck vorgenommenen Druckerhöhung zerstörbaren Ventilkörper korrespondierend geformten Ventilsitz ausgerüstet ist.

Bei einem derart ausgebildeten Bohranker ist es erstmals möglich, den Blähpacker bereits während der Bohrarbeiten miteinzusetzen. Während dieser Arbeiten ist nämlich der Durchtritt durch das Stützrohr problemlos möglich, weil dort lediglich der Ventilsitz vorhanden ist, nicht aber ein sperrender Ventilkörper. Dieser wird erst nach Abschluß der Bohrarbeiten, dann also wenn Bohrflüssigkeit nicht mehr benötigt wird, in den Bohranker eingespült, so daß er sich am Ventilsitz festsetzt, das Stützrohr sperrt, so daß dann eingeführtes Injektionsmittel mit entsprechendem Druck automatisch zu einem Aufblähen des Blähmantels führt. Auf diese Weise ist es problemlos möglich, den Blähpacker im Bohrloch festzusetzen, um dann den Bereich zwischen dem Blähpacker und der Bohrkronen zu verpressen und zu verkleben. Der übrige Bereich bleibt dagegen unbeeinflusst, wobei über den aufgetragenen Gleitmantel sowie so dafür Sorge getragen ist, daß eine direkte Verbindung von Bohr- bzw. Ankerstange und Gebirge nicht auftritt. Ist der Packer festgesetzt, wird der Ventilkörper durch Druckerhöhung zerstört und das Verpreßmaterial kann wie weiter vorne beschrieben durch den Blähpacker hindurch in den vorgesehenen Bereich eindringen und hier die vorgeschriebene Funktion erfüllen. Ein derartiger "Multifunktionspacker" läßt sich an beliebigen Stellen im Bohranker bzw. am Bohranker anordnen. Er ermöglicht wie beschrieben den Durchgang einer Bohrspülung sowie später auch einer entsprechenden Injektionsflüssigkeit, so daß er sich sowohl für die Bohrarbeiten wie für die späteren Injektionsarbeiten optimal benutzen läßt.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Ventilsitz in die Innenwand des Stützrohres integriert ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, daß der Ventilsitz die notwendigen, auf ihn einwirkenden Drücke aushalten kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß er zu unrechtem Zeitpunkt abreißt und dann den Ventilkörper passieren läßt.

Eine weitere zweckmäßige Ausbildung ist die, bei der der Ventilsitz als Rohrverengung ausgebildet ist oder auch, bei der der Ventilsitz von einem in eine Nut eingelegten Sicherheitsring gebildet ist, wobei die Nut in Strömungsrichtung des Injektionsmittels eine erhöhte Steigung aufweist. Damit muß der Ventilkörper nicht unbedingt zerstört werden, sondern es besteht auch die Möglichkeit, daß er nach einer gewissen Zeit den Sicherheitsring, d. h. also den Ventilsitz aus seiner Verbindung mit der Innenwand des Stützrohres herausdrückt, um dann den Durchgang wieder freizugeben.

Statt der Zerstörung des Ventilkörpers oder aber des Herausdrückens des Sicherheitsringes ist auch die Möglichkeit gegeben, daß der Ventilsitz als mit der Innenwand des Stützrohres verbundener, bei vorgegebener Belastung zerstörbarer und/oder sich verformender Ring ausgebildet ist. Auch diese Möglichkeit sichert, daß das von Ventilkörper und Ventilsitz gebildete Innenventil bei Notwendigkeit geöffnet wird, um dem Injektionsmittel nach Festsetzen des Blähpackers den Durchtritt zu ermöglichen. Denkbar ist es auch, sowohl den Ventilsitz wie auch den Ventilkörper zerstörbar oder entsprechend flexibel auszubilden, um auf diese Art und Weise bei einer entsprechenden Druckerhöhung eine Öffnung des Innenventils sicher zu stellen.

Um zu verhindern, daß sich zwischen dem Blähventil und dem Innenventil eine Art Pfropfen des Injektionsmaterials bildet, ist es von Vorteil, wenn der Ventilsitz dicht an die Bohrungen des Blähventils anschließend angeordnet ist. Das anströmende Injektionsmittel fließt somit praktisch geleitet durch den Ventilkörper direkt durch das Blähventil in den Zwischenraum zwischen dem Stützrohr und dem Blähmantel, bis dieser ausreichend dicht an der Bohrlochwandung anliegt.

Eine weitere Möglichkeit, ein druckabhängig öffnen des Innenventil vorzugeben ist die, bei der Ventilkörper eine begrenzt flexible Außenhaut und eine Gas- oder Flüssigkeitsfüllung aufweist. Der Ventilkörper verformt sich somit bei entsprechend hohem Druck und drückt sich dann durch die Verengung des Ventilsitzes durch, um das Innenventil dann zu öffnen, wenn der Blähvorgang abgeschlossen ist.

Eine zweckmäßige Ausbildung des Ventilkörpers ist die, bei der er als bei Drucksteigerungen zerstörbare Kugel ausgebildet ist, weil dann das Einspülen des Ventilkörpers in die Ankerstange leicht und ohne Gefahr eines Hängenbleibens möglich ist. Außerdem ist ein derart ausgebildeter Ventilkörper bezüglich seiner Stabilität sehr genau einstellbar, was bezüglich des Öffnens des Innenventils Vorteile mit sich bringt.

Um den "Multifunktionspacker" praktisch an beliebigen Stellen im Bohreranker integrieren zu können, ist es von Vorteil, wenn der Blähpacker beidseitig mit Verbindungsmuffen ausgerüstet ist, die mit den Hohlstangenteilstücken korrespondierend ausgebildet sind. Hier ist die Möglichkeit gegeben, dem Blähpacker praktisch zwischen beliebigen Hohlbohrstangenteilstücken anzuordnen, so daß er praktisch an beliebiger Stelle zu positionieren ist.

Im Prinzip das gleiche gilt auch dann, wenn der Blähpacker in eine Kupplungsmuffe integriert ausgebildet ist, weil derartige Kupplungsmuffen wie weiter vorne erwähnt ja praktisch jeweils zwischen zwei Hohlbohrstangenteilstücke eingesetzt wird, so daß damit die vorgesehene Positionierung des Blähpackers leicht und sicher an der jeweils vorgesehenen Stelle zu verwirklichen ist. Eine sehr genaue Zentrierung der Ankerstange im Bohrloch wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß dem Blähpacker und/oder den Kupplungsmuffen Zentrierscheiben zugeordnet sind. Diese Zentrierscheiben gerade im Bereich des Blähpackers sorgen dafür, daß dieser bereits vor dem Blähvorgang so angeordnet ist, daß sich seine Wandung praktisch nach allen Seiten gleichmäßig ausdehnen kann, um ein sicheres Anliegen an der Bohrlochwandung und ein vollständiges Abdichten zu gewährleisten. Die Zentrierscheiben, die den Kupplungsmuffen zugeordnet sind, sorgen dafür, daß die Ankerstange jeweils genau mittig des Bohrloches verläuft, so daß eventuell durchtretendes Injektionsmaterial bzw. im nachhinein eingebrachtes Injektionsmaterial die Ankerstange von allen Seiten gleichmäßig einfaßt.

Das Durchtreten des Injektionsmaterials wird dabei erleichtert, indem die Zentrierscheibe über den Umfang verteilt ausgebildete Ausnehmungen oder Durchbrechungen aufweist. Statt der Durchbrechungen ist es auch möglich, hier entsprechend große Bohrungen vorzusehen, je nachdem welche Stabilität die Zentrierscheiben möglichst aufweisen sollen.

Eine gewisse gleichmäßige Abstützung der Zentrierscheibe an der Bohrlochwandung wird dadurch sichergestellt, daß die Zentrierscheibe einen abgeschrägten Außenrand aufweist, wobei die Schräge in Richtung

Bohrkrone abfällt. Sie setzt sich damit beim Einbohren praktisch gleichmäßig fest, so daß die gewünschte Zentrierung der Ankerstange bzw. des gesamten Ankers sichergestellt ist.

Weiter vorne ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die dem Blähpacker zugeordnete Zentrierscheibe die Aufgabe hat, dafür zu sorgen, daß der Blähpacker sich jeweils möglichst mittig des Bohrloches befindet, wenn der Blähvorgang eingeleitet wird. Die Funktion der Zentrierscheibe wird dadurch verbessert, daß die dem Blähpacker zugeordnete Zentrierscheibe an dem der Bohrkronen zugewandten Ende angebracht und aus Stahl hergestellt ist. Sie kann damit die entsprechende Stützfunktion wirksam übernehmen und auch bleibend wahrnehmen. Das Durchtreten des Injektionsmaterials ist wie erwähnt durch die Ausnehmungen sichergestellt.

Derartige Bohreranker haben unterschiedlich Funktionen zu erfüllen und sollen wie beschrieben eine Freispielstrecke mit möglichst großen Abmessungen vorgeben, wobei dies erreicht ist, wenn der Blähpacker an dem der Bohrkronen abgewandten Ende ein Nachverpreßventil aufweist, dessen Öffnungsdruck oberhalb des Öffnungsdruckes von Blähventil und von Ventilsitz und Ventilkörper gebildeten Innenventil liegt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, auch den Bereich hinter dem Blähpacker in Richtung Strecke zu verpressen, indem nämlich durch die Ankerstange hindurch erneut Injektionsmaterial hindurchgepreßt wird, das dann das Nachverpreßventil öffnet, so daß das Injektionsmaterial in den Hohlraum zwischen Gleitmantel und Bohrlochwandung eindringen und dieses ausfüllen kann. Eine wirksame Verfestigung des Gebirges ist so möglich, ohne daß der Anker seine Gleitfunktion verliert.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß ein Bohreranker geschaffen ist, mit dem erstmals die Möglichkeit gegeben ist, mit dem dem Bohreranker zugeordneten Blähpacker im nachhinein ohne die Ankerstange auszutauschen wirksam den entsprechenden Bereich bis zur Bohrkronen abzudichten, um hier die Verpreß- und Verklebarbeiten vornehmen zu können. Dabei kann der Packer während der Bohrarbeiten deshalb problemlos in der Ankerstange integriert Verwendung finden, weil die Bohrspülung den Packer passieren kann, ohne behindert zu werden. Nach Fertigstellung des Bohrloches wird dann wie beschrieben der Ventilkörper eingespült, der sich am Ventilsitz im Blähpacker festsetzt und dann das Aufblähen des Blähpackers sicherstellt. Nach Festsetzen des Blähpackers wird der Verschluss im Blähpacker wieder aufgehoben, so daß das Injektionsmaterial dann durch den Blähpacker hindurch in den vorgesehenen Bereich eindringen kann, um die Festlegung der Ankerspitze zu bewirken. Vorteilhaft ist weiter, daß zur beliebigen Zeit ein Nachverpressen möglich ist, so daß auch der Bereich zwischen "Multifunktionspacker" und Gleitkopf verpreßt werden kann, wozu oberhalb des Gleitpackers ein Bohrlochverschluss zweckmäßigerweise ebenfalls mit Zentrierung angeordnet wird. Die gesamte Funktion des Bohrerankers mit an praktisch beliebigen Stellen anzuordnenden Blähpacker wird noch durch eine gleichmäßige Zentrierung über die gesamte Länge, insbesondere aber im Bereich des Blähpackers optimiert. Durch den vorgenannten Aufbau ist es möglich, ohne einen sehr aufwendigen Bohraufwand, z. B. verrohrtes Bohren, in nichtstandfestem Gebirge Packer bzw. Blähpacker während des Einbringens von Bohreranker an frei wählbaren Stellen zu plazieren und eine Abspernung des Ringraums zwischen Anker und Bohrlochwand zu ermöglichen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 einen in ein Bohrloch eingebohrten Bohreranker mit Blähpacker,

Fig. 2 die Verbindung zwischen zwei Hohlbohrstangenteilstücken über eine Kupplungsmuffe,

Fig. 3 eine Zentrierscheibe in Draufsicht,

Fig. 4 einen Blähpacker, der in einem Bohrloch festgesetzt ist, teilweise im Schnitt,

Fig. 5 ein dem Stützrohr zugeordneten Ventilsitz in vergrößerter Darstellung,

Fig. 6 eine andere Ausführung des Ventilsitzes und

Fig. 7 eine dritte Ausbildung des Ventilsitzes.

Fig. 1 zeigt einen Bohreranker 1, der weit ins Gebirge eingetrieben und dort bereits festgelegt ist. Die Ankerstange 2 ist durchgehend mit einem Gewinde 3 versehen, so daß die endseitig angeordnete Bohrkronen 4 entsprechend auf die Ankerstange 2 aufgeschraubt werden konnte.

Die Ankerstange 2 ist aus mehreren Hohlbohrstangenteilstücken 5, 7 zusammengesetzt, die über Kupplungsmuffen 6 zusammengehalten werden. Die Kupplungsmuffen 6 verfügen über einen Mittenstopp, so daß die miteinander zu verbindenden Hohlbohrstangenteilstücke 5, 7 von beiden Seiten her eingeschraubt und festgelegt werden können.

Der entsprechend aus den Hohlbohrstangenteilstücken 5, 7 bestehende Bohreranker 1 ist endseitig mit einem Spann- und Gleitkopf 8 ausgerüstet, um ihm so die notwendige "Nachgiebigkeit" zu geben.

Neben dem Spann- und Gleitkopf 8 ist der entsprechende Endbereich, der hier mit Freispielstrecke 12 bezeichnet ist, mit einem Gleitmantel 9 versehen, so daß über diese gesamte Länge der Freispielstrecke 12 ein Dehnen der Ankerstange 2 möglich ist.

Oberhalb des Blähpackers 10 bis zur Bohrkronen 4 ist der sogenannte Krafteinleitungsbereich 11 gekennzeichnet, d. h. der Bereich, in dem Injektionsmittel 17 ins Gebirge eingepreßt ist.

Auch der Bereich unterhalb des Blähpackers 10, d. h. der Bereich zwischen Blähpacker 10 und Bohrlochverschluß 13, der mit Gleitmantel 9 versehen ist, kann über das Nachpreßventil 16 ebenfalls mit Injektionsmittel verpreßt werden, wenn dies notwendig bzw. gewünscht wird. Insbesondere ist es möglich, diesen Bereich des Gebirges im nachhinein wirksam zu versiegeln.

Eine genaue Fixierung bzw. Anordnung der Ankerstange 2 im Bohrloch 18 wird über die im Abstand angebrachten Zentrierscheiben 14, 15 erreicht. Die Zentrierscheibe 15 ist dabei dem Blähpacker 10 zugeordnet, wobei diese Zentrierscheibe zweckmäßigerweise aus Stahl besteht und am der Bohrkronen 4 zugeordneten Ende 24 des Blähpackers 10 vorgesehen ist.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Darstellung nach Fig. 1 im Bereich einer Kupplungsmuffe 6. Deutlich wird hierbei, daß der Gleitmantel 9 so gewählt ist, daß ggf. mit einer entsprechenden Umhüllung der Kupplungsmuffe 6 ein durchgehender Mantel erreicht ist. Über diesen Mantel ragt lediglich die Zentrierscheibe 14 vor, wobei hier deutlich wird, daß der Außenrand 20 eine Schräge 21 aufweist, um das Festsetzen bzw. Zentrieren zu erleichtern.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine Zentrierscheibe 14 bzw. 15, wobei zum Durchtritt des Injektionsmittels

Ausnahmen 19 um den Umfang verteilt angeordnet sind. Dadurch ist es möglich, das Injektionsmittel zwischen diesen Ausnahmen 19 und Bohrlochwandung 22 hindurch in Richtung Bohrkronen 4 strömen kann.

Fig. 4 zeigt einen Blähpacker 10, der für derartige Bohreranker 1 vorgesehen, im Längsschnitt. Am der Bohrkronen 4 zugewandten Ende 24 ist wie schon erwähnt eine Zentrierscheibe 15 vorgesehen. Hier befindet sich auch der Packeraustritt 29, d. h. die Öffnung des Blähpackers 10, durch den das Injektionsmaterial in den Krafteinleitungsbereich bzw. in Richtung Bohrkronen 4 eindringen kann.

Sowohl am Ende 24 wie auch am gegenüberliegenden Ende 23 verfügt ein derartiger Blähpacker 10 über Verbindungs-muffen 42, 43, um so eine Verbindung mit der übrigen Ankerstange bzw. den Hohlbohrstangenteilstücken 5, 7 zu bewirken.

Auf der der Bohrkronen 4 abgewandten Seite bzw. am entsprechenden Ende 23 des Blähpackers 10 ist dem mittig verlaufenden Stützrohr 26, der von einem Blähmantel 25 umgeben wird, ein Blähventil 28 zugeordnet. Öffnet sich dieses Blähventil 28, was bei Festsetzen des Ventilkörpers 30 auf dem Ventilsitz 31 zwangsweise erfolgt, so strömt Injektionsmaterial in den Zwischenraum 27 zwischen Blähmantel 25 und Stützrohr 26. Der Blähmantel 25 erweitert sich so lange, bis er an die Bohrlochwandung 22 anstößt, sich dicht anlegt und zu einem Verschuß führt, durch den Injektionsmaterial später nicht durchtreten kann.

Um diesen Fluß des Injektionsmaterials zunächst in den Zwischenraum 27 zu gewährleisten, ist mit dem anfänglich eingepumpten Injektionsmaterial ein Injektionskörper 30 eingegeben worden, der sich am Ventilsitz 31 festsetzt. Dieser Ventilsitz 31 stellt eine Rohrverengung 33 der Innenwand 32 dar, so daß sich der in der Regel kugelförmige Ventilkörper 30 daran festsetzt und wirksam abdichtet.

Die Fig. 5, 6 und 7 zeigen unterschiedliche Ausführungen des Ventilsitzes 31, wobei Fig. 5 eine Art Rohrverengung 33 oder einen entsprechend aufgebrachten Ring wiedergibt.

Bei der Ausbildung nach Fig. 6 ist eine Nut 35 vorgesehen, in der ein Sicherheitsring 34 lagert, der die entsprechende Verengung bringt und damit den Ventilsitz 31, an dem sich der Ventilkörper 30 den Durchfluß verhindernd festsetzt.

Ähnlich ist auch die Ausbildung nach Fig. 7, wobei hier ein entsprechend kantiger Ring in die Innenwand 32 eingeschweißt oder eingeklebt ist. Dargestellt ist bei Fig. 7 auch der als Kugel 37 ausgebildete Ventilkörper 30, der hier eine stabile Außenhaut 39 aufweist, die eine Flüssigkeitsfüllung 40 wirksam verschließt. Bei entsprechendem erhöhtem Druck und bei Abschluß der Bohrung 38 des Blähventils 28 nach Ausfüllung des Zwischenraums 27 wird der Ventilkörper 30 so stark belastet, daß er sich verformt und dann am Ventilsitz 31 vorbeizwängt. Ventilkörper 30 und Ventilsitz 31 bilden das auch als Innenventil 45 bezeichnete Ventil, das während des Blähvorganges und des Festsetzens des Blähpackers 10 seine Dienste tut, um dann anschließend den Durchtritt für das Injektionsmaterial in Strömungsrichtung 36, d. h. zur Bohrkronen 4 hin zu ermöglichen.

Zur Funktion des in Fig. 4 gezeigten Blähpackers 10 wird erläuternd noch darauf hingewiesen, daß nach Beendigung des Bohrvorganges mit dem Spülmedium oder aber dem Injektionsmittel ein geeigneter Pfropfen, d. h. der Ventilkörper 30 in den Multifunktionspacker gespült und somit der freie Durchgang für ein Spül- oder

Injektionsmedium verschlossen wird. Über das Blähventil 28 im Stützrohr 26 gelangt Injektions- oder Spülmedium in den Blähkörper bzw. den Zwischenraum 27 und drückt die äußere Wandung, d. h. den Blähmantel 25 gegen die Bohrlochwandung 22. Durch die weitere Zuführung von Spül- oder Injektionsflüssigkeit und eine Erhöhung des Förderdruckes wird der zuvor in den Multifunktionspacker eingespülte Ventilkörper 30 zerstört und es entsteht wieder ein freier Durchgang für das Injektionsmittel wie weiter vor beschrieben. Über die Hohlbohrungen des Injektions-Bohrankers 1 und über die Spülöffnungen in der Bohrkronen 4 gelangt nun das Injektionsmaterial in das zuvor durch den Multifunktionspacker abgepackte Bohrloch bzw. den Bohrlochbereich. Durch diese Vorgehensweise ist eine räumliche Begrenzung von Krafteinleitungsstrecken, Zonen für eine Gebirgsvergütung und Wasserabdichtungen gewährleistet.

Vorzugsweise wird der Multifunktionspacker zusätzlich mit einem Rückschlagventil bzw. einem Nachverpreßventil 16 ausgestattet, das es ermöglicht, zu einem späteren Zeitpunkt nach Verpressung mit Mörtel oder Injektionsharzen vorzunehmen. Der Öffnungsdruck dieses Nachverpressungsventils 16 ist Strebfördermittel nach Anspruch höher gewählt als Injektionsdruck, der z. B. für die Injektion des Krafteinleitungsbereiches 11 gewählt wurde.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

#### Patentansprüche

1. Bohranker (1) für den Einsatz im untertägigen Berg- und Tunnelbau mit einer mit einem Gewinde (3) versehenen Ankerstange (2), die aus über Kupplungsmuffen (6) miteinander verbundenen Hohlbohrstangenteilstücken (5, 7) zusammengesetzt ist und bohrlochseitig eine Bohrkronen (4) mit Spülöffnungen und streckenseitig einen Spann- und Gleitkopf (8) aufweist und über eine vorgegebene Länge mit einem Gleitmantel (9) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im vorgegebenen Abstand zur Bohrkronen (4) einerseits und zum Gleitkopf (8) bzw. dem Gleitmantel (9) andererseits ein in die Ankerstange (2) integrierter Blähpacker (10) vorgesehen ist, der ein von einem Blähmantel (25) umgebenes und ein gegen den Zwischenraum (27) sperrendes Blähventil (28) aufweisendes Stützrohr (26) aufweist, das die Zugkräfte des Ankers übertragend stabil ausgebildet ist und im Bereich zwischen Blähventil (28) und Packeraustritt (29) mit einem durch gegenüber dem Blähventilöffnungsdruck vorgenommener Druckerhöhung zerstörbaren Ventilkörper (30) korrespondierend geformten Ventilsitz (31) ausgerüstet ist.
2. Bohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (31) in die Innenwand (32) des Stützrohres (26) integriert ausgebildet ist.
3. Bohranker nach Anspruch 1 und Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (31) als Rohrverengung (33) ausgebildet ist.
4. Bohranker nach Anspruch 1 bis Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (31) als mit der Innenwand (32) des Stützrohres (26) verbundener, bei vorgegebener Belastung zerstörbarer und/oder sich verformender Ring ausgebildet ist.

5. Bohranker nach Anspruch 1 bis Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (31) von einem in eine Nut (35) eingelegten Sicherheitsring (34) gebildet ist, wobei die Nut in Strömungsrichtung (36) des Injektionsmittels eine erhöhte Steigung aufweist.

6. Bohranker nach Anspruch 1 bis Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (31) dicht an die Bohrungen (38) des Blähventils (28) anschließend angeordnet ist.

7. Bohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (30) eine begrenzt flexible Außenhaut (39) und eine Gas- oder Flüssigkeitsfüllung aufweist.

8. Bohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (30) als bei Drucksteigerungen zerstörbare Kugel (37) ausgebildet ist.

9. Bohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Blähpacker (10) beidseitig mit Verbindungsmuffen (42, 43) ausgerüstet ist, die mit den Hohlstangenteilstücken (5, 7) korrespondierend ausgebildet sind.

10. Bohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Blähpacker (10) in eine Kupplungsmuffe (6) integriert ausgebildet ist.

11. Bohranker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Blähpacker (10) und/oder den Kupplungsmuffen (6) Zentrierscheiben (14, 15) zugeordnet sind.

12. Bohranker nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierscheibe (14, 15) über den Umfang verteilt ausgebildete Ausnehmungen oder Durchbrechungen aufweist.

13. Bohranker nach Anspruch 11 bis Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierscheibe (14, 15) einen abgeschrägten Außenrand (20) aufweist, wobei die Schräge (21) in Richtung Bohrkronen (4) abfällt.

14. Bohranker nach Anspruch 11 bis Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Blähpacker (10) zugeordnete Zentrierscheibe (15) an dem der Bohrkronen (4) zugewandten Ende (24) angebracht und aus Stahl hergestellt ist.

15. Bohranker nach Anspruch 1 bis Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Blähpacker (10) an dem der Bohrkronen (4) abgewandten Ende (23) ein Nachverpreßventil (16) aufweist, dessen Öffnungsdruck oberhalb des Öffnungsdruckes von Blähventil (28) und von Ventilsitz (31) und Ventilkörper (30) gebildeten Innenventil (45) liegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

